

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 304 130 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
23.04.2003 Patentblatt 2003/17

(51) Int Cl.7: **A61M 15/00**, B05B 17/06,  
A61M 11/00, B05B 7/00,  
B06B 1/06, B06B 1/00,  
H03H 9/00

(21) Anmeldenummer: 01124294.8

(22) Anmeldetag: 18.10.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Kunschir, Eduard, Dipl.-Ing.**  
80469 München (DE)

(74) Vertreter: **HOFFMANN - EITLE**  
Patent- und Rechtsanwälte  
Arabellastrasse 4  
81925 München (DE)

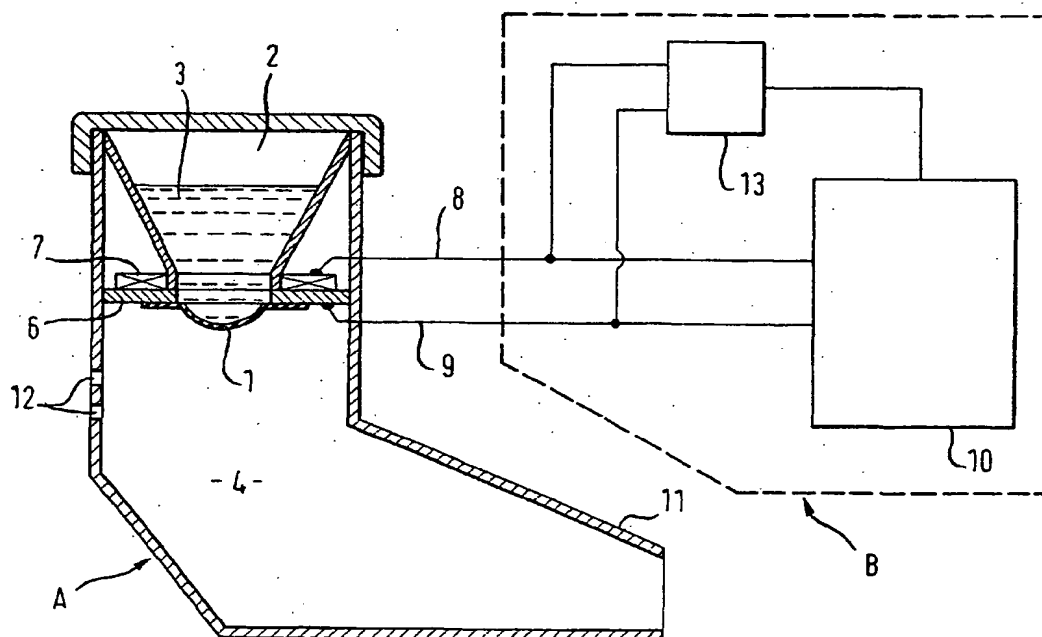
(71) Anmelder: **PARI GmbH Spezialisten für  
effektive Inhalation**  
82319 Starnberg (DE)

### (54) Inhalationstherapievorrichtung

(57) Bei einer Inhalationstherapievorrichtung mit einer Aerosolerzeugungseinrichtung für die Vernebelung einer Flüssigkeit 3, die vorzugsweise eine Membran 1, eine Supporteinheit 6 und eine elektro-mechanische Wandlereinheit 7 umfasst und die eine Anschlusseinrichtung 8,9 für die Zuführung eines Schwingungsansteuerungssignals aufweist, und mit einer Steuereinrichtung 10, von der ein Schwingungsansteuerungssi-

gnal der Anschlusseinrichtung der Aerosolerzeugungseinrichtung zuführbar ist, so dass die Aerosolerzeugungseinrichtung die Flüssigkeit vernebelt, wird ein weiteres Ansteuerungssignal der Aerosolerzeugungseinrichtung 1,6,7 zugeführt, das die Membran 1 in Schwingungen in einem hörbaren Frequenzbereich versetzt und so die Abgabe hörbaren Signals für einen Benutzer bewirkt.

**Fig.1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft Inhalationstherapiegeräte mit einem Aerosolerzeuger, insbesondere mit einer schwingungsfähigen Membran zur Vernebelung einer Flüssigkeit oder eines Pulvers.

**[0002]** Bei Inhalationstherapiegeräten mit steuerbarem Aerosolerzeuger besteht der Bedarf, dem Patienten unterschiedliche Betriebszustände des Geräts zu signalisieren. Bislang werden dazu Anzeigeelemente, z. B. Leuchtdioden oder Signaltonger, eingesetzt, mit deren Hilfe dem Patienten z. B. der Anfang und das Ende einer Therapiesitzung oder andere Informationen angezeigt werden.

**[0003]** Durch die Erfindung wird ein Weg aufgezeigt, wie bei einer Inhalationstherapievorrichtung ohne zusätzlichen Signaltonger akustische Signale abgegeben werden können, z. B. um dem Patienten bestimmte Betriebszustände der Vorrichtung anzuzeigen.

**[0004]** Erfindungsgemäß wird dies erreicht durch eine Inhalationstherapievorrichtung mit einer schwingungsfähigen Membran für die Vernebelung einer Flüssigkeit, mit einer Schwingungserzeugungseinrichtung, die zumindest eine Anschlusseinrichtung für die Zuführung eines Schwingungsansteuerungssignals aufweist und durch die die Membran in Schwingungen versetzt wird, wenn das Schwingungsansteuerungssignal zugeführt wird, so dass eine auf einer Seite der Membran anstehende Flüssigkeit durch die Membran hindurch vernebelt wird und auf der anderen Seite der Membran als Aerosol vorliegt, und mit einer Steuereinrichtung, von der ein Schwingungsansteuerungssignal der zumindest einen Anschlusseinrichtung der Schwingungserzeugungseinrichtung zuführbar ist, so dass die Schwingungserzeugungseinrichtung die Membran in Schwingungen versetzt, wobei die Steuereinrichtung derart ausgelegt ist, dass der Schwingungserzeugungseinrichtung ein weiteres Ansteuerungssignal von der Steuereinrichtung zuführbar ist, das die Membran im hörbaren Frequenzbereich zur Abgabe eines hörbaren Signals für einen Benutzer in Schwingungen versetzt.

**[0005]** Die Erfindung beruht auf der durchaus überraschenden Erkenntnis, dass bei Membranverneblern die für die Schwingungserzeugung eingesetzte elektro-mechanische Wandlereinheit, in der Regel ein piezoelektrisches Bauteil, auch zu Schwingungen im hörbaren Frequenzbereich angeregt werden kann und die Verneblermembran dann als elektro-akustischer Wandler (Signalgeber) arbeitet, ohne dass die Vernebelung beeinträchtigt wird. Überraschend ist auch, dass ausreichend hohe Signalpegel erreichbar sind, und zwar auch während des Vernebelungsbetriebs.

**[0006]** Grundsätzlich eignet sich die erfindungsgemäße Lösung für alle Inhalationstherapiegeräte, bei denen ein angesteuerter Aerosolerzeuger zum Einsatz kommt, der in der Lage ist ein hörbares Tonsignal abzugeben, wenn ein entsprechendes Ansteuerungssignal zugeführt wird. Damit ist die Anwendbarkeit der Erfindung

nicht auf Membranvernebler beschränkt, obwohl Vernebler dieser Art sich besonders vorteilhaft eignen.

**[0007]** Somit kann die Erfindung auch zusammengefasst charakterisiert werden als Inhalationstherapievorrichtung mit einer Aerosolerzeugungseinrichtung für die Vernebelung einer Flüssigkeit oder eines Pulvers, die eine Anschlusseinrichtung für die Zuführung eines Ansteuerungssignals aufweist, und mit einer Steuereinrichtung, von der ein erstes Ansteuerungssignal der Anschlusseinrichtung der Aerosolerzeugungseinrichtung zuführbar ist, so dass die Aerosolerzeugungseinrichtung die Flüssigkeit vernebelt, bei der die Steuereinrichtung derart ausgelegt ist, dass der Aerosolerzeugungseinrichtung ein zweites Ansteuerungssignal von der Steuereinrichtung zuführbar ist, das die Abgabe hörbaren Signals für einen Benutzer bewirkt.

**[0008]** Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figur genauer erläutert, die eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Inhalationstherapievorrichtung zeigt.

**[0009]** In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Inhalationstherapievorrichtung dargestellt, bei der in einer Verneblereinheit A mit Hilfe einer Membran 1 eine in einem Flüssigkeitsreservoir 2 bevorratete Flüssigkeit 3 in einen Vernebelungshohlraum 4 hinein vernebelt wird. Die Vernebelung findet dann statt, wenn die Membran 1 in Schwingungen versetzt wird. Dazu ist die Membran 1 an einer Supporteinheit 6 befestigt, die die Membran 1 trägt und an der auch eine elektro-mechanische Wandlereinheit 7, beispielsweise ein Piezoelement, befestigt ist. Die Membran 1, die Supporteinheit 6 und die elektro-mechanische Wandlereinheit 7 sind bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel rotationssymmetrisch ausgebildet und bilden zusammen ein schwingungsfähiges Gebilde. Über Anschlussleitungen 8 und 9 kann an die elektro-mechanische Wandlereinheit 7 ein Ansteuerungssignal von einer Steuereinrichtung 10 zugeführt werden, die bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel in einer separaten Steuerungseinheit B untergebracht ist. Wenn das Ansteuerungssignal zugeführt wird, wird das schwingfähige Gebilde 1, 6, 7 in Schwingungen versetzt und die Flüssigkeit 3 durch die Membran 1 hindurch vernebelt.

**[0010]** Ein Patient kann das im Vernebelungshohlraum 4 bereitgestellte Aerosol am Mundstück 11 des Verneblers einatmen. Für die Zuführung einer ausreichenden Atemluftmenge sind im Gehäuse des Verneblers ein oder mehrere Atemöffnungen 12 vorgesehen, durch die Umgebungsluft in den Hohlraum 4 während des Einatmens eintreten und aus denen die Atemluft des Patienten aus dem Hohlraum 4 während des Ausatmens austreten kann.

**[0011]** Um dem Patienten anzuzeigen, dass das Inhalationstherapiegerät sich in einem definierten Betriebszustand befindet, wird erfindungsgemäß ein weiteres Ansteuerungssignal dem schwingfähigen Gebilde

1, 6, 7 zugeführt. Das weitere Ansteuerungssignal versetzt die Membran 1 in Schwingungen bei einer hörbaren Frequenz, so dass die Membran 1 einen für den Patienten hörbaren Tonsignal abgibt. Die Abgabe des Signals kann während des Vernebelungsbetriebs der Membran 1 erfolgen, ohne dass sich die beiden Schwingungen stören. Dies ist überraschend, da für die Abgabe eines hörbaren Tons nicht nur eine Frequenz aus dem hörbaren Bereich gewählt werden muss, sondern weil auch eine ausreichende Energie in das schwingfähige Gebilde 1, 6, 7 zugeführt werden muss, damit in wahrnehmbarem Umfang Schallenergie abgestrahlt werden kann. Dennoch wird die Vernebelung der Flüssigkeit und die Qualität des erzeugten Aerosols nicht negativ beeinträchtigt, zumal sich die Signaltonabgabe in der Regel auf vergleichsweise kurze Zeiträume beschränkt.

[0012] So kann z.B. ein kurzer Signalton von 0,5 bis 2 s Dauer abgegeben werden, wenn nach dem Einschalten die optimale Betriebsfrequenz des schwingfähigen Gebildes 1, 6, 7 durch eine Suchlaufschaltung gefunden wurde und sich die Membran in einem eingeschwungenen Zustand befindet. Dem Patienten kann dann durch den Signalton angezeigt werden, dass die Inhalationstherapievorrichtung betriebsbereit ist und die Therapiesitzung beginnen kann. Ebenso kann nach einem vorgegebenen Zeitraum oder nach dem Vernebeln einer vorbestimmten Flüssigkeitsmenge das Ende der Therapiesitzung durch einen vorzugsweise anders klingenden Signalton signalisiert werden. Die Signaltöne sind nicht auf reine Töne beschränkt, vielmehr können auch Tonfolgen oder aufgezeichnete oder synthetische Sprachsignale zum Einsatz kommen.

[0013] Für die Erzeugung des weiteren Ansteuerungssignals ist vorzugsweise eine Generatorschaltung 13 vorgesehen, von der das weitere Ansteuerungssignal dem schwingfähigen Gebilde 1, 6, 7 zugeführt wird. Dazu werden beim dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel die beiden vorhandenen Anschlussleitungen 8 und 9 verwendet, über die auch das Schwingungsansteuerungssignal dem schwingfähigen Gebilde 1, 6, 7 zugeführt wird. Die Generatoreinheit 13 ist vorteilhafterweise in die Steuereinrichtung 10 integriert.

[0014] Das oben genauer beschriebene Ausführungsbeispiel zeigt, wie die erfindungsgemäße Erzeugung eines akustischen Signals für den Patienten bei einem Inhalationstherapiegerät mit Membranvernebler erfolgt. Die Beschreibung des Ausführungsbeispiels macht aber auch deutlich, dass die Erfindung bei allen Inhalationstherapiegeräten angewendet werden kann, bei denen eine Aerosolerzeugungseinrichtung mit einem Ansteuerungssignal beaufschlagt wird, um ein Aerosol zu erzeugen, und bei denen ein schwingfähiges Gebilde eingesetzt wird, das neben den für die Vernebelung erforderlichen Schwingungen zu Schwingungen im hörbaren Bereich angeregt werden kann.

[0015] In besonderem Maße eignen sich zur Anwendung der Erfindung Inhalationstherapiegeräte, bei de-

nen eine elektro-mechanische Wandlereinheit vorzugsweise in Form eines piezoelektrischen Elements vorgesehen ist.

## Patentansprüche

### 1. Inhalationstherapievorrichtung

a. mit einer schwingungsfähigen Membran (1) für die Vernebelung einer Flüssigkeit (3),

b. mit einer Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7), die zumindest eine Anschlusseinrichtung (8,9) für die Zuführung eines Schwingungsansteuerungssignals aufweist und durch die die Membran (1) in Schwingungen versetzt wird, wenn das Schwingungsansteuerungssignal zugeführt wird, so dass eine auf einer Seite der Membran anstehende Flüssigkeit durch die Membran hindurch vernebelt wird und auf der anderen Seite der Membran als Aerosol vorliegt, und

c. mit einer Steuereinrichtung (10), von der ein Schwingungsansteuerungssignal der zumindest einen Anschlusseinrichtung (8,9) der Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) zuführbar ist, so dass die Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) die Membran (1) in Schwingungen versetzt.

### **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Steuereinrichtung (10) derart ausgelegt ist, dass der Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) ein weiteres Ansteuerungssignal von der Steuereinrichtung (10) zuführbar ist, das die Membran (1) im hörbaren Frequenzbereich zur Abgabe eines hörbaren Signals für einen Benutzer in Schwingungen versetzt.

2. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das weitere Ansteuerungssignal der Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) über dieselbe Anschlusseinrichtung (8,9) wie das Schwingungsansteuerungssignal zugeführt wird.

3. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) eine elektro-mechanische Wandlereinheit (7), insbesondere ein piezoelektrisches Element umfasst.

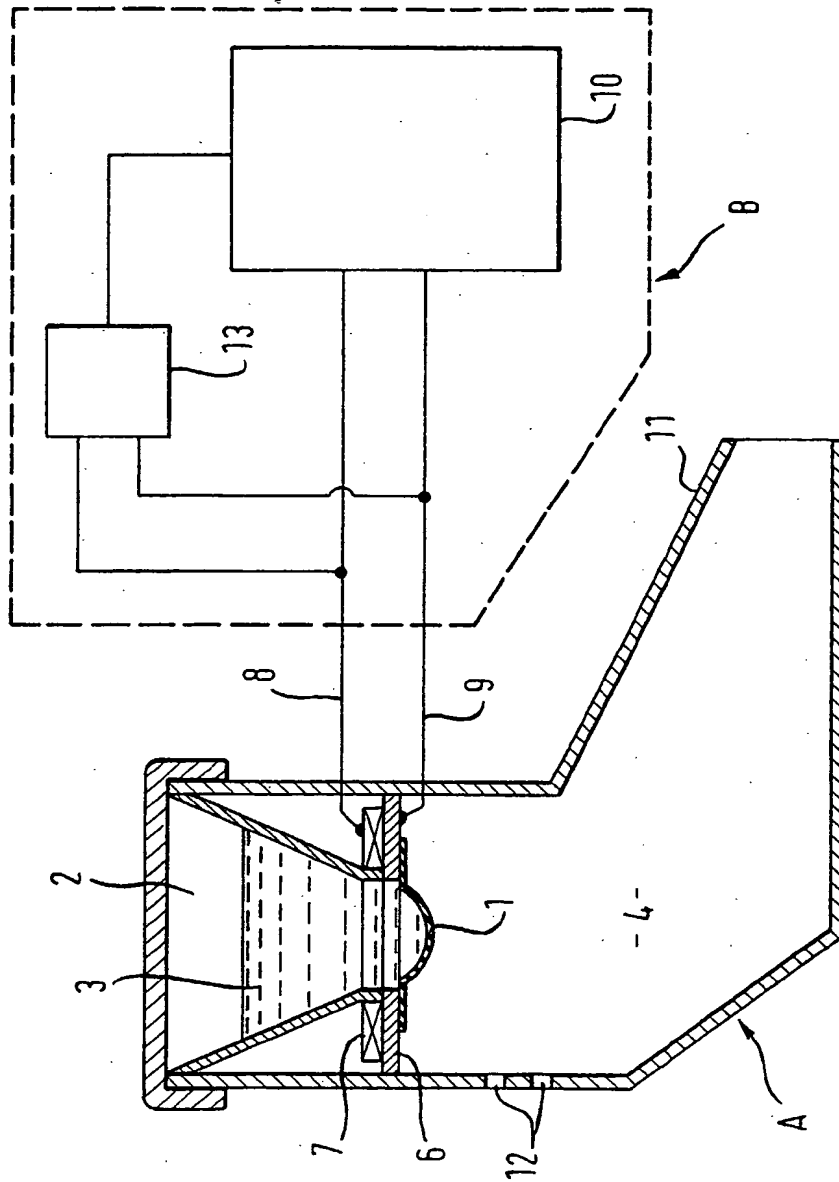
4. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungserzeugungseinrichtung (6, 7) eine Supporteinheit (6) umfasst, an der die elektro-mechanische Wand-

lereinheit (6) und die Membran (1) befestigt sind.

5. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Generatoreinheit (13) vorgesehen ist, die das weitere Ansteuerungssignal erzeugt, das über die zumindest eine Anschlusseinrichtung (8,9) der Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) zugeführt wird. 5
6. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Generatoreinheit (13) in die Steuereinrichtung (10) integriert ist. 10
7. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuereinrichtung (10) eine Energieversorgungseinrichtung für die Inhalationsvorrichtung integriert ist. 15
8. Inhalationstherapievorrichtung 20
  - a. mit einer Aerosolerzeugungseinrichtung (1,6,7) für die Vernebelung einer Flüssigkeit (3) oder eines Pulvers, die eine Anschlusseinrichtung (8,9) für die Zuführung eines Ansteuerungssignals aufweist, und 25
  - b.mit einer Steuereinrichtung (10), von der ein erstes Ansteuerungssignal der Anschlusseinrichtung (8,9) der Aerosolerzeugungseinrichtung (1, 6, 7) zuführbar ist, so dass die Aerosolerzeugungseinrichtung die Flüssigkeit vernebelt, 30
- dadurch gekennzeichnet, dass** 35  
die Steuereinrichtung (10) derart ausgelegt ist, dass der Aerosolerzeugungseinrichtung (1,6,7) ein zweites Ansteuerungssignal von der Steuereinrichtung (10) zuführbar ist, das die Abgabe hörbaren 40  
Signals für einen Benutzer bewirkt.
9. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Ansteuerungssignal der Aerosolerzeugungseinrichtung (1,6,7) über dieselbe Anschlusseinrichtung (8,9) wie das erste Ansteuerungssignal zugeführt wird. 45
10. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aerosolerzeugungseinrichtung ein schwingfähiges Gebilde (1,6,7) umfasst, dem das weitere Ansteuerungssignal von der Steuereinrichtung (10) zuführbar ist, das das schwingfähige Gebilde im hörbaren Frequenzbereich zur Abgabe eines hörbaren Signals für einen Benutzer in Schwingungen versetzt. 50  
55

11. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aerosolerzeugungseinrichtung eine elektro-mechanische Wandlereinheit (7), vorzugsweise ein piezoelektrisches Element umfasst.
12. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Generatoreinheit (13) vorgesehen ist, die das zweite Ansteuerungssignal erzeugt, das der Aerosolerzeugungseinrichtung (1,6,7) zugeführt wird.
13. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Generatoreinheit (13) in die Steuereinrichtung (10) integriert ist.
14. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (10) in eine Energieversorgungseinrichtung für die Inhalationstherapievorrichtung integriert ist.

Fig. 1





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 12 4294

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 487 378 A (ROBERTSON PAUL A ET AL) 30. Januar 1996 (1996-01-30) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 10, Zeile 32 - Spalte 11, Zeile 60 *	1-7	A61M15/00 B05B17/06 A61M11/00 B05B7/00 B06B1/06 B06B1/00 H03H9/00
X	* Spalte 14, Zeile 9-35 *	8-14	
A	US 6 152 130 A (FLEMING SCOTT ET AL) 28. November 2000 (2000-11-28) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 1, Zeile 6-11 * * Spalte 2, Zeile 16-47 * * Spalte 4, Zeile 15-34 * * Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 30 *	1-14	
A	EP 1 092 446 A (LIFECARE DESIGNS LTD) 18. April 2001 (2001-04-18) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 23-42 * * Spalte 4, Zeile 37-48 * * Spalte 8, Zeile 22 - Spalte 9, Zeile 11 *		
A	US 4 790 479 A (YAMAMOTO HIROHITO ET AL) 13. Dezember 1988 (1988-12-13) * Zusammenfassung *		
A	US 4 300 131 A (MITSUI SADA0 ET AL) 10. November 1981 (1981-11-10) * das ganze Dokument *		
A	DE 199 62 280 A (DRAEGER MEDIZINTECH GMBH) 12. Juli 2001 (2001-07-12) * das ganze Dokument *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>5. Februar 2002</b>	Prüfer <b>Lager, J</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 12 4294

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-02-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5487378 A	30-01-1996	AU 9089591 A	22-07-1992
		DE 69127826 D1	06-11-1997
		DE 69127826 T2	09-04-1998
		EP 0563120 A1	06-10-1993
		WO 9211050 A1	09-07-1992
		NZ 241034 A	28-03-1995
US 6152130 A	28-11-2000	AU 4683199 A	30-12-1999
		BR 9911098 A	29-01-2002
		CN 1320054 T	31-10-2001
		EP 1083952 A2	21-03-2001
		WO 9964095 A2	16-12-1999
EP 1092446 A	18-04-2001	EP 1092446 A2	18-04-2001
		GB 2356362 A	23-05-2001
US 4790479 A	13-12-1988	JP 61068158 A	08-04-1986
		JP 1799402 C	12-11-1993
		JP 5010149 B	08-02-1993
		JP 61068060 A	08-04-1986
		AT 61939 T	15-04-1991
		DE 3582287 D1	02-05-1991
		EP 0174033 A2	12-03-1986
US 4300131 A	10-11-1981	DE 2947143 A1	10-07-1980
DE 19962280 A	12-07-2001	DE 19962280 A1	12-07-2001
		FR 2802836 A1	29-06-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO